

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/300910

International filing date: 16 January 2006 (16.01.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-015860  
Filing date: 24 January 2005 (24.01.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2006 (17.02.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2005年 1月24日

出願番号  
Application Number: 特願2005-015860

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号  
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人  
Applicant(s): 株式会社三井ハイテック

2006年 2月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中嶋

特許庁  
長官  
印

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P17M40581  
【あて先】 特許庁長官 小川 洋殿  
【国際特許分類】 H02K 1/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内  
【氏名】 松林 敏  
【発明者】  
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内  
【氏名】 間普 浩敏  
【発明者】  
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内  
【氏名】 天野 克己  
【発明者】  
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内  
【氏名】 白石 淳  
【特許出願人】  
【識別番号】 000144038  
【氏名又は名称】 株式会社三井ハイテック  
【代理人】  
【識別番号】 100090697  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中前 富士男  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100090088  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 原崎 正  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 044484  
【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止装置であって、

前記回転子積層鉄心を搭載する搬送トレイと、

前記搬送トレイに搭載された前記回転子積層鉄心を載置し、該回転子積層鉄心を下から加熱すると共に昇降する第1の加熱手段が設けられた下型と、

前記回転子積層鉄心の上に搭載されて該回転子積層鉄心を上から加熱する第2の加熱手段及び前記樹脂部材の原料を入れる複数のボットを有し、更に底部には前記ボットからの樹脂部材を前記磁石挿入孔に導く流路を備え、前記下型の上昇に伴って上昇する上型と、

前記上型の上方にあって下降限位置にある前記上型との間に作業空間となる隙間を有して固定配置される固定架台と、

前記固定架台を貫通し、上昇した前記上型のボットに投入された前記樹脂部材を加圧する複数のプランジャーと、

前記上型を上昇限位置に保持するストッパーとを有することを特徴とする永久磁石の樹脂封止装置。

【請求項 2】

請求項1記載の永久磁石の樹脂封止装置において、前記搬送トレイには、前記回転子積層鉄心の軸孔に嵌入する直径固定型又は直径拡縮型のガイド部材を有することを特徴とする永久磁石の樹脂封止装置。

【請求項 3】

請求項1及び2のいずれか1項に記載の永久磁石の樹脂封止装置において、前記搬送トレイの前記回転子積層鉄心の搭載面及び前記上型の前記回転子積層鉄心の押圧面には前記磁石挿入孔からの空気を外部に逃がすベント溝が設けられていることを特徴とする永久磁石の樹脂封止装置。

【請求項 4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の永久磁石の樹脂封止装置において、前記固定架台の周囲には前記上型の摺動ガイド部材を備え、しかも前記複数のプランジャーの上端はプランジャー・ホルダーに固定され、しかも、該プランジャー・ホルダーはプランジャーガイドによってガイドされていることを特徴とする永久磁石の樹脂封止装置。

【請求項 5】

複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法であって、

前記回転子積層鉄心を押圧し更に加熱する上型及び下型を備え、更に、前記上型に、前記磁石挿入孔に符合する位置又は別位置にボットを設け、前記ボットに挿入された前記樹脂部材の原料を前記上型で加熱した後、昇降するプランジャーで前記樹脂部材を前記ボットから押し出して前記磁石挿入孔に充填することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項 6】

請求項5記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記回転子積層鉄心は中央に軸孔を有し、前記回転子積層鉄心を前記軸孔に嵌入するガイド部材を備えた搬送トレイに載せて、前記上型及び前記下型の間に配置することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】永久磁石の樹脂封止装置及びその方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止装置及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、永久磁石を積層鉄心に樹脂封止により固定する方法として、例えば、特許文献1に記載の形態のものが知られている。

特許文献1に記載された永久磁石の樹脂封止方法においては、複数枚の鉄心片が打抜きかしめ等により固着一体化して積層され、永久磁石を挿入するための磁石挿入孔が外周部に複数形成されると共に、封止樹脂を注入するための注入用穴部が複数形成された積層鉄心を、下型の有底穴部に嵌挿し、磁石挿入孔に永久磁石を挿入した後、注入用穴部に符合する位置に注入穴部が形成された上型を、注入穴部が注入用穴部に一致するように下型の上端に載置し、下型と上型を締結手段により固定した状態で、上型の注入穴部に連通する樹脂供給穴部から所定の圧力で樹脂部材を供給して樹脂部材を磁石挿入孔に充填して、その後、加熱手段により積層鉄心を加熱することにより、樹脂部材を硬化させて永久磁石を積層鉄心に固定するようになっている。

【0003】

【特許文献1】特開2002-34187号公報（図1～図6）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の永久磁石の樹脂封止方法は未だ解決すべき以下のような問題があった。

また、樹脂部材を磁石挿入孔に充填する際、上型に形成された樹脂供給穴部及び該樹脂供給穴部より分岐した複数の注入穴部を介して、積層鉄心の注入用穴部を経由して磁石挿入孔に注入されるので、樹脂部材を各磁石挿入孔に均等に充填することが困難であり、信頼性に劣っていた。しかも、樹脂部材を供給するポンプは大きな供給圧力を必要とし、装置が高価なものとなつた。

更に、積層鉄心を下型の有底穴部に嵌挿し、加熱後、積層鉄心を下型の有底穴部から取り出す作業は、人手又は機械によっても、時間を要するもので、作業性が極めて悪い。

【0005】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、生産性及び作業性に優れており、安価に作業ができる永久磁石の樹脂封止装置及びその方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的に沿う本発明に係る永久磁石の樹脂封止装置は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止装置であつて、前記回転子積層鉄心を搭載する搬送トレイと、前記搬送トレイに搭載された前記回転子積層鉄心を載置し該回転子積層鉄心を下から加熱すると共に昇降する第1の加熱手段が設けられた下型と、前記回転子積層鉄心の上に搭載されて該回転子積層鉄心を上から加熱する第2の加熱手段及び前記樹脂部材の原料を入れる複数のボットを有し、更に底部には前記ボットからの樹脂部材を前記磁石挿入孔に導く流路を備え、前記下型の上昇に伴つて上昇する上型と、前記上型の上方にあって下降限位置にある前記上型との間に作業空間となる隙間を有して固定配置される固定架台と、前記固定架台を貫通し、上昇した前記上型のボットに投入された前記樹脂部材を加圧する複数のプランジャーと、前記上型を上昇限位置に保持す

るストッパーとを有する。

#### 【0007】

本発明に係る永久磁石の樹脂封止装置において、前記搬送トレイには、前記回転子積層鉄心の軸孔に嵌入する直径固定型又は直径拡縮型のガイド部材を有してもよい。

本発明に係る永久磁石の樹脂封止装置において、前記搬送トレイの前記回転子積層鉄心の搭載面及び前記上型の前記回転子積層鉄心の押圧面には前記磁石挿入孔からの空気を外部に逃がすペント溝が設けられてもよい。

#### 【0008】

本発明に係る永久磁石の樹脂封止装置において、前記固定架台の周囲には前記上型の摺動ガイド部材を備え、しかも前記複数のプランジャーの上端はプランジャー・ホルダーに固定され、しかも、該プランジャー・ホルダーはプランジャー・ガイドによってガイドされてもよい。

#### 【0009】

前記目的に沿う本発明に係る永久磁石の樹脂封止方法は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法であって、前記回転子積層鉄心を押圧し更に加熱する上型及び下型を備え、更に、前記上型に、前記磁石挿入孔に符合する位置又は別位置にボットを設け、前記ボットに挿入された前記樹脂部材の原料を前記上型で加熱した後、昇降するプランジャーで前記樹脂部材を前記ボットから押し出して前記磁石挿入孔に充填する。

#### 【0010】

本発明に係る永久磁石の樹脂封止方法において、前記回転子積層鉄心は中央に軸孔を有し、前記回転子積層鉄心を前記軸孔に嵌入するガイド部材を備えた搬送トレイに載せて、前記上型及び前記下型の間に配置してもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

請求項1～4記載の永久磁石の樹脂封止装置及び請求項5、6記載の永久磁石の樹脂封止方法においては、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を磁石挿入孔に注入して固定する際、複数のボットに挿入された樹脂部材の原料を上型で加熱した後、上型及び下型により回転子積層鉄心を押圧し、昇降する複数のプランジャーで溶けた樹脂部材をボットから押し出して、磁石挿入孔に充填することによって、樹脂封止が確実に行われると共に、簡単な工程で、短時間に行うことができ、生産性及び作業性に優れており、安価に作業ができる。

#### 【0012】

特に、請求項2記載の永久磁石の樹脂封止装置においては、搬送トレイには、回転子積層鉄心の軸孔に嵌入する直径固定型又は直径拡縮型のガイド部材を有しているので、積層された複数の鉄心片の芯出しが容易にできる。特に、直径拡縮型のガイド部材を使用した搬送トレイは、かしめや接着材が使用されていないバラの鉄心片が積層されたもの、或いは、かしめ力の弱い厚みが0.5mm以下の薄板鉄心片が積層されたものに対し、芯出しが容易にできる。

請求項3記載の永久磁石の樹脂封止装置においては、搬送トレイの回転子積層鉄心の搭載面及び上型の回転子積層鉄心の押圧面には磁石挿入孔からの空気を外部に逃がすペント溝が設けられているので、樹脂部材を磁石挿入孔に確実に充填することができる。

#### 【0013】

請求項4記載の永久磁石の樹脂封止装置においては、固定架台の周囲には上型の摺動ガイド部材を備え、しかも複数のプランジャーの上端はプランジャー・ホルダーに固定され、しかも、該プランジャー・ホルダーはプランジャー・ガイドによってガイドされているので、プランジャーの先端の振れが抑制されてプランジャーとボットの摺動が円滑になり、樹脂部材を磁石挿入孔に確実に押し出すことができる。

## 【0014】

特に、請求項6記載の永久磁石の樹脂封止方法においては、回転子積層鉄心を軸孔に嵌入するガイド部材を備えた搬送トレイに載せて、上型及び下型の間に配置するので、回転子積層鉄心のハンドリングが容易となり、作業性が向上する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

### 【0015】

続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

ここで、図1は本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止装置の概念図、図2は同永久磁石の樹脂封止装置を用いて永久磁石が樹脂封止された回転子積層鉄心の平面図、図3は同永久磁石の樹脂封止装置の正面図、図4は同永久磁石の樹脂封止装置の側面図、図5は同永久磁石の樹脂封止装置の下型が下降限位置でプランジャーが上昇限位置にある場合の要部拡大図、図6は同永久磁石の樹脂封止装置の下型が上昇限位置でプランジャーが下降限位置にある場合の要部拡大図、図7は同永久磁石の樹脂封止装置の側断面図、図8(A)、(B)、(C)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置のプランジャーガイド、プランジャー ホルダー、固定架台の説明図、図9(A)、(B)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置の上型、キャビティ ブロックの説明図、図10は同永久磁石の樹脂封止装置を用いた永久磁石の樹脂封止方法の工程図である。

### 【0016】

図1及び図2に模式的に示すように、本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止装置10は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔11を備えた回転子積層鉄心12に形成された複数(本実施の形態では8個)の磁石挿入孔13に挿入された永久磁石14を、樹脂部材の一例である熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に注入して固定する装置である。

### 【0017】

永久磁石の樹脂封止装置10は、回転子積層鉄心12を搭載する搬送トレイ16と、搬送トレイ16に搭載された回転子積層鉄心12を載置し、回転子積層鉄心12を下から加熱すると共に昇降する第1の加熱手段(図示せず)が設けられた下型17と、回転子積層鉄心12の上に搭載されて回転子積層鉄心12を上から加熱する第2の加熱手段(図示せず)及び熱硬化性樹脂15の原料(タブレットと呼ぶ)18を入れる複数(本実施の形態では8個)のボット19を有し、更に底部にはボット19からの熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路20を備え、下型17の上昇に伴って上昇する上型21とを備えている。

### 【0018】

永久磁石の樹脂封止装置10は、更に、上型21の上方にあって下降限位置にある上型21とは、原料18を挿入するための作業空間Sとなる隙間G(図5参照)を有して固定配置される固定架台22と、固定架台22を貫通し、上昇した上型21のボット19に投入された熱硬化性樹脂15を加圧する複数(本実施の形態では8個)のプランジャー23と、上昇時の上型21を上昇限位置に保持するストッパー24とを有する。搬送トレイ16は、回転子積層鉄心12の下面25が当接する矩形板状のトレイ部26と、トレイ部26の中心部に立設され、回転子積層鉄心12の軸孔11に嵌入する直径固定型で棒状のガイド部材27とを有している。以下、これらについて詳細に説明する。なお、各部品は組立て及び交換を考慮して、基本的にねじ締結されている。

### 【0019】

図1、図3及び図4に示すように、矩形板状の固定架台22は取付けフレーム28の上部に設けられた上固定プレート29に取付けられており、下型17は取付けフレーム28の下部に設けられた下固定プレート30と上固定プレート29とを連結する4本のガイドボスト31に沿って上下動する昇降プレート32に載置されている。なお、固定架台22の内部には加熱手段が設けられており、プランジャー23を予め加熱して熱硬化性樹脂15の押し出しを容易にすると共に、固定架台22と下型17との熱膨張差を無くして、プランジャー23とボット19との合口のずれを無くすようにしている。

## 【0020】

昇降プレート32は下固定プレート30に設けられた下型昇降手段33により上下動するようになっている。複数のプランジャー23は上固定プレート29に設けられたプランジャー駆動手段34により同時に上下動するようになっている。

## 【0021】

図3及び図4を参照して、永久磁石の樹脂封止装置10について更に詳細に説明する。型鋼等で構成された取付けフレーム28の上部、下部にはそれぞれ、矩形状の上固定プレート29、下固定プレート30が垂直間隔をあけて水平に配置されている。上固定プレート29及び下固定プレート30は、それぞれの4隅を4本のガイドポスト31により連結されている。

## 【0022】

4本のガイドポスト31の上下方向中間位置には、ガイドポスト31に沿って上下に摺動し、下型17が搭載された矩形状の昇降プレート32が水平に配置されている。昇降プレート32を駆動する下型昇降手段33は、下固定プレート30上に取付けられたサーボモータ34aと、サーボモータ34aにより駆動され、下固定プレート30上に取付けられた減速機付きウォームジャッキ35と、減速機付きウォームジャッキ35の上側に突出した出力軸35aに継手を介して設けられた皿バネ35bと、皿バネ35bの上端に設けられ、昇降プレート32の下面に当接して配置されたロードセル36とを備えている。ロードセル36により、上型21に対する下型17の押圧を計測することができる。

## 【0023】

複数のプランジャー23を駆動するプランジャー駆動手段34は、上固定プレート29上に固定された取付けブラケット37に設けられたサーボモータ38と、サーボモータ38により駆動される減速機付きウォームジャッキ39と、減速機付きウォームジャッキ39の下側に突出した出力軸に継手を介して設けられたロードセル39aと、ロードセル39aの下面に、皿バネ39bを介して当接して上下動するブッシュロッド40とを備えている。ロードセル39aによりプランジャー23の押し込み圧を測定している。

## 【0024】

図5～図7に示すように、ウォームジャッキ39のブッシュロッド40は上固定プレート29の中央部を貫通して設けられており、貫通部には摺動メタル41、41aが取付けられている。上昇限位置のブッシュロッド40は、上固定プレート29の下面にねじ締結された矩形状の断熱プレート42を貫通し、更に、断熱プレート42の下面にねじ締結された矩形状の取付けプレート43も貫通して配置されている。

## 【0025】

上固定プレート29の下面で、断熱プレート42の左右方向両側には、細長矩形状の断熱プレート44、45を介して吊り金具46、47がねじ締結によって垂下されている。対向して配置された吊り金具46、47の内側には対向する凹状の掛止溝48、49が水平に形成されており、掛止溝48、49にそれぞれ、固定架台22の両端部が嵌入している。吊り金具46、47の外側には、断熱ボード46a、47aが取り付けられている。

## 【0026】

取付けプレート43の下面には、左右方向にスライド可能で、金型の段取りの際に使用される対となるシャターブレート50、51が設けられている。ブッシュロッド40の先端の掛止部40aには、掛止部40aに掛止可能な馬蹄形(U字形)のシャンクホルダー52を介してシャンクバッキングプレート53が取付けられている。更に、シャンクバッキングプレート53の下面にはプランジャーホルダー54が設けられている。

## 【0027】

シャターブレート50、51の下面と固定架台22の上面との間には、プランジャーholダー54の昇降をガイドするプランジャーガイド55が固定架台22に固定して設けられている。なお、シャンクバッキングプレート53及びプランジャーholダー54には、8本のプランジャー23を接続金具54aを介して下方に付勢するバネ54bが設けられている。

### 【0028】

図8 (A) に示すように、外形断面が略正方形に形成されたプランジャーガイド55は、内形が略円形に形成され、しかも、内周には、断面U字状で放射状に配置された突起部58が円周方向に等ピッチで形成されている。一方、図8 (B) に示すように、外形断面が略円形に形成されたプランジャーホルダー54の外周には、突起部58が上下に挿通する8個の断面U字状で放射状に配置された切欠き57が円周方向に等ピッチで形成されており、隣り合う切欠き57間にはプランジャー23が摺動する円孔56が円周方向に等ピッチで8個形成されている。かかる構成により、プランジャーホルダー54及びプランジャーガイド55の熱膨張を吸収して、製品の品質及び金型（上型21及び下型17）の動きに不具合が生じないようにしている。また、プランジャーガイド55の突起部58とプランジャーホルダー54の切欠き57を放射状に形成しているので、型締め時に、プランジャーガイド55の撓みを抑えることができる。

### 【0029】

図5及び図6に示すように、固定架台22と上型21とは、4組設けられ、上端部にリング状の掛止部59を備えたパイプ状のスペーサー60及びスペーサー60内に配置され下端部に雄ねじ部61が形成されたボルト62によって連結されている。固定架台22の上面でプランジャーガイド55の左右方向両側にはそれぞれ、バネ受けブロック63がねじ締結されており、各バネ受けブロック63内部に形成された2個の受け座64と上型21の上面との間にはコイルバネ65が配置されている。

### 【0030】

図8 (C) に示すように、外形断面が略正方形状の固定架台22には、中央部に8本のプランジャー23が摺動する8個の円孔67が円周方向に等ピッチで形成されており、4隅付近には、スペーサー60が貫通する4個の円形の貫通孔68が形成され、更に、前後方向に配置された2個の貫通孔68間には、コイルバネ65が挿通する2個の円形の挿通孔69が間隔をあけて形成されている。固定架台22の4隅には、摺動ガイド部材の一例である、凹状の切欠き70が形成されたガイド部71が設けられている。

### 【0031】

図9 (A) に示すように、上型21の上面の4隅には、固定架台22のガイド部71の切欠き70に挿通する外形断面が略矩形状のガイドボスト72がねじ締結により立設されている。上型21の中央部には、8個のプランジャー23が嵌入する8個のボット19が円周方向に等ピッチで設けられている。なお、ボット19は下端部にリング状の掛止部73を備えたパイプ状に形成されており、上型21に下方から着脱可能に取付けられている。

### 【0032】

図5～図7及び図9 (B) に示すように、上型21の下面には、矩形板状のキャビティブロック74がねじ締結されており、キャビティブロック74の中央部には8本のプランジャー23が摺動する8個の下部ボット19a (図5及び図6参照) が装着可能な円孔75が円周方向に等ピッチで形成されている。キャビティブロック74の下面で円孔75の半径方向内側には、深さの浅い円形溝76が形成され、これによって、搬送トレイ16のガイド部27の先端部が入り込むための空間が形成されている。

### 【0033】

キャビティブロック74の回転子積層鉄心12の押圧面12aには磁石挿入孔13からの空気を外部に逃がすベント溝 (図示せず) が設けられている。一方、搬送トレイ16のトレイ部26の回転子積層鉄心12の搭載面12bには磁石挿入孔13からの空気を外部に逃がすベント溝 (図示せず) が設けられている。ベント溝の深さは、例えば、30～50  $\mu\text{m}$  としている。なお、ボット19は磁石挿入孔13に符合する位置とは別位置に設けられており、ボット19の底部には磁石挿入孔13に連通する流路20が設けられている (図2参照)。

### 【0034】

図7に示すように、取付けプレート43と固定架台22との間には、プランジャーガイド55を挟んで前後方向両側に、対向して断熱プレート77、78が図示しないプラケット

を介して取り外し可能に設けられている。

#### 【0035】

図5及び図6に示すように、断熱ボード46a及び吊り金具46と、断熱ボード47a及び吊り金具47の左右方向外側には、ストッパー24を取付けるためのエアシリンダー79、80がブレケット81を介して設けられており、エアシリンダー79、80によりストッパー24が左右方向水平に進退するようになっている。従って、図5及び図6を比較して分かるように、上昇限位置にある上型21の左右方向の両端部の下面に4本のストッパー24が当接して、上型21の下方への移動が拘束される。

#### 【0036】

図5及び図6に示すように、固定架台22の中央下部及び上型21の中央上部には、固定架台22の下面と上型21の上面とが当接して、プランジャー23とボット19との芯が一致するように、対となる矩形状のガイドブロック82、83がそれぞれ、ねじ締結されている。ガイドブロック82の下面中央部には、上側に沿って縮径する円錐台状の溝部84が形成されており、一方、ガイドブロック83の上面中央部には、上側に沿って縮径し、溝部84に嵌入される突起部85が形成されている。位置決めは対応するテーパー面により行われる。

#### 【0037】

図5及び図6に示すように、シャンクバッキングプレート53の下面とプランジャー・ホルダー54により上部が保持され、固定架台22及び上型21を挿通可能な突き出しピン86が合計16本、プランジャー23の外側に設けられている。

#### 【0038】

図7に示すように、昇降プレート32上には矩形板状の断熱プレート87を介して下型17が載置されており、下型17内には搬送トレイ16のトレイ部26の下面に当接するローラ88が前後方向に間隔をあけて3個、しかも、左右方向に2組配置されている。各ローラ88は、ローラ88直下に配置されたバネ89を介して上方に付勢されている。下型17は前後に設けられたL形のクランプ部材90によって、上型21との位置合わせが行え、図示しない締め付けボルトにより昇降プレート32に固定されるようになっている。

#### 【0039】

図3、図5及び図6に示すように、昇降プレート32、断熱プレート87及び下型17を貫通して、上下動する4本の進退ロッド91が配置されており、各進退ロッド91には、ガイド機構を介して駆動用のエアシリンダー92が設けられている。昇降プレート32の4隅部は、軸受メタル93、94を備えた軸受部95により、ガイドボスト31に摺動可能に取付けられている。なお、図3中の符号99、100はエリアセンサーを、図4中の符号101はエリアセンサーを、符号102は操作ボックスを、符号103は制御盤を表している。

#### 【0040】

次に、永久磁石の樹脂封止装置10を用いた本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止方法について、主として図10を参照しながら説明する。

(a) 前工程から送られてきた、永久磁石14が磁石挿入孔13に挿入され搬送トレイ16にセットされた回転子積層鉄心12を別途搬送手段等を用いて下型17上に搬送し、上型21(以下、キャビティブロック74も含む)に対して位置決めして固定する(回転子積層鉄心の供給作業)。

#### 【0041】

(b) 下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を少し上昇し、回転子積層鉄心12とキャビティブロック74とを密着させる。次いで、熱硬化性樹脂15の原料18を固定架台22と上型21との隙間G(実施の形態では80mm)から上型21のボット19に供給し、原料18を第2の加熱手段により約170℃近傍に加熱する(タブレットの供給作業)。

#### 【0042】

(c) 原料18が加熱されて粘度が下がると、更に、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を少し下げる。

ト32を介して下型17を上昇して、搬送トレイ16にセットされた回転子積層鉄心12を上型21に押し付ける（この際、対となるガイドブロック82、83により芯出しされ、隙間G=0となる）と共に、プランジャー駆動手段34によりプランジャー・ホルダー54を介して8本のプランジャー23を下降することによって、流動化した原料18、即ち熱硬化性樹脂15をボット19から押し出し、ボット19と磁石挿入孔13を連結する流路20を介して熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に充填する。

#### 【0043】

上型21の第2の加熱手段及び下型17の第1の加熱手段により、熱硬化性樹脂15を、約170℃近傍を保持して約3分間加熱し続けることにより、熱硬化性樹脂15を硬化させることができ、永久磁石14を磁石挿入孔13に固定することができる。この際、永久磁石14は下面基準で積層されるため、回転子積層鉄心12の上端面と永久磁石14の上端面との間には僅かな段差が生じるようになっている。また、磁石挿入孔13内の空気はキャビティブロック74の押圧面12a及び搬送トレイ16のトレイ部26の搭載面12bに形成されたペント溝を介して外部に逃がすことができる。（型締め及び樹脂注入作業）。

#### 【0044】

このように、熱硬化性樹脂15の原料18を加熱して（約170℃近傍）、溶かして回転子積層鉄心12の上面から磁石挿入孔13内に充填するので、熱硬化性樹脂15が磁石挿入孔13内に容易に入る。

#### 【0045】

(d) 図6に示すように、4本のストッパー24を突出させて、上昇限位置にある上型21の左右方向の両端部の下面にストッパー24を当接させて、上型21の下方への移動を拘束した後、プランジャー駆動手段34によりプランジャー・ホルダー54を介して突き出しピン86を僅かのストローク（5mm程度）下降させると共に、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を下降させる（型開き作業）。その後、搬送トレイ16を回転子積層鉄心12と共に、下型17から取り外し、回転子積層鉄心12が搬送トレイ16から取り外され、搬送トレイ16は別途搬送手段により後工程に送られる。

#### 【0046】

(e) クリーナー96により、プランジャー23及びボット19のクリーニングを行う（プランジャーのクリーニング作業）。

(f) 下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を上昇すると共に、エアシリンダー92を駆動し、進退ロッド91を上昇して、4本の進退ロッド91の上端により上型21を支持する（上型開き準備作業）。

#### 【0047】

(g) 4本のストッパー24を後退させた後、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を下降させ、上型21を元の位置まで下降させ、更に、下型17を下降させる（上型開き作業）。

(h) 4本の進退ロッド91を後退させ、固定架台22と上型21との隙間Gの原料18の挿入部を、クリーナー97によりクリーニングする（タブレット投入部のクリーニング作業）。

(i) クリーナー98により、上型21及び下型17をクリーニングする（金型のクリーニング作業）。

#### 【0048】

本発明は前記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲での変更は可能であり、例えば、前記したそれぞれの実施の形態や変形例の一部又は全部を組み合わせて本発明の永久磁石の樹脂封止装置及びその方法を構成する場合も本発明の権利範囲に含まれる。

キャビティブロック74を上型21の下面に着脱可能に設けたが、これに限定されず、必要に応じて、上型とキャビティブロックとを一体的に構成することもできる。

搬送トレイ16には、回転子積層鉄心12の軸孔11に嵌入する直径固定型のガイド部材

27を設けたが、これに限定されず、必要に応じて、種々の回転子積層鉄心の軸孔のサイズに応じて直径が拡縮可能な直径拡縮型のガイド部材を用いることもできる。

#### 【0049】

搬送トレイ16のトレイ部26の搭載面12b及びキャビティブロック74の押圧面12aにペント溝を形成したが、これに限定されず、必要に応じて、ペント溝を省略することもできる。

固定架台22の周囲には上型21の摺動ガイド部材を備え、しかも、プランジャー・ホルダー54はプランジャー・ガイド55によってガイドされるように構成したが、これに限定されず、必要に応じて、別 の方法でガイドすることもできる。

各プランジャー23の上端にバネ54bを設けたが、これに限定されず、必要に応じて、バネを省略することもできる。

樹脂部材として熱硬化性樹脂15を用いたが、これに限定されず、例えば、モータ製品として発熱温度が低い場合には、熱可塑性樹脂を用いることもできる。

上型21の底部にはボット19からの熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路20を設けたが、これに限定されず、必要に応じて、ボットを磁石挿入孔に符合する位置に設けることもできる。この場合には、熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路が不要となる他、熱硬化性樹脂15の使用量を減らすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0050】

【図1】本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止装置の概念図である。

【図2】同永久磁石の樹脂封止装置を用いて永久磁石が樹脂封止された回転子積層鉄心の平面図である。

【図3】同永久磁石の樹脂封止装置の正面図である。

【図4】同永久磁石の樹脂封止装置の側面図である。

【図5】同永久磁石の樹脂封止装置の下型が下降限位置でプランジャーが上昇限位置にある場合の要部拡大図である。

【図6】同永久磁石の樹脂封止装置の下型が上昇限位置でプランジャーが下降限位置にある場合の要部拡大図である。

【図7】同永久磁石の樹脂封止装置の側断面図である。

【図8】(A)、(B)、(C)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置のプランジャー・ガイド、プランジャー・ホルダー、固定架台の説明図である。

【図9】(A)、(B)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置の上型、キャビティブロックの説明図である。

【図10】同永久磁石の樹脂封止装置を用いた永久磁石の樹脂封止方法の工程図である。である。

#### 【符号の説明】

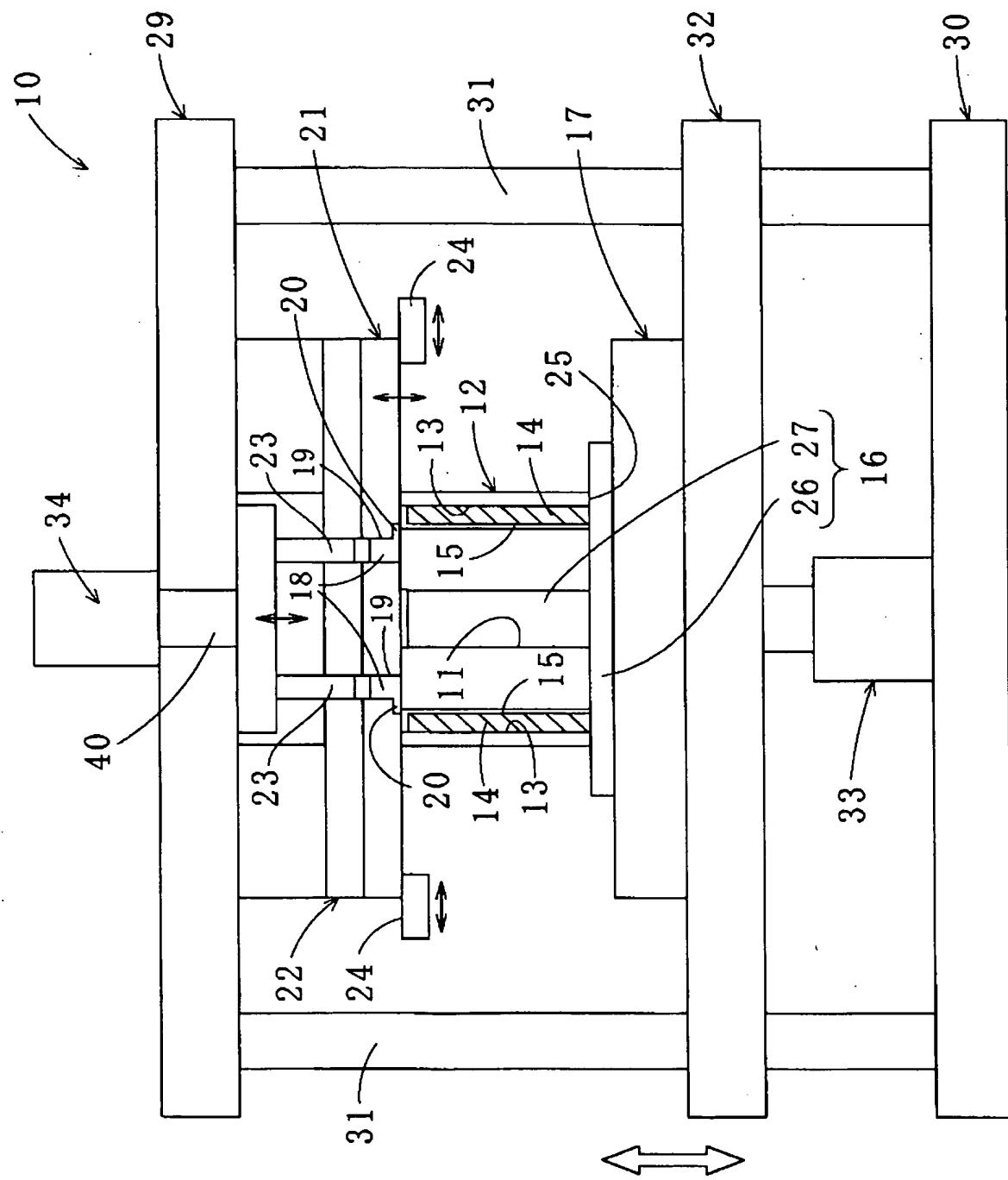
#### 【0051】

10：永久磁石の樹脂封止装置、11：軸孔、12：回転子積層鉄心、12a：押圧面、12b：搭載面、13：磁石挿入孔、14：永久磁石、15：熱硬化性樹脂、16：搬送トレイ、17：下型、18：原料、19：ボット、19a：下部ボット、20：流路、21：上型、22：固定架台、23：プランジャー、24：ストッパー、25：下面、26：トレイ部、27：ガイド部材、28：取付けフレーム、29：上固定プレート、30：下固定プレート、31：ガイドポスト、32：昇降プレート、33：下型昇降手段、34：プランジャー駆動手段、34a：サーボモータ、35：ウォームジャッキ、35a：出力軸、35b：皿バネ、36：ロードセル、37：取付けプラケット、38：サーボモータ、39：ウォームジャッキ、39a：ロードセル、39b：皿バネ、40：ブッシュロッド、40a：掛止部、41、41a：摺動メタル、42：断熱プレート、43：取付けプレート、44、45：断熱プレート、46：吊り金具、46a：断熱ボード、47：吊り金具、47a：断熱ボード、48、49：掛止溝、50、51：シャターブレート、52：シャンクホルダー、53：シャンクバッキングプレート、54：プランジャー・ホルダー

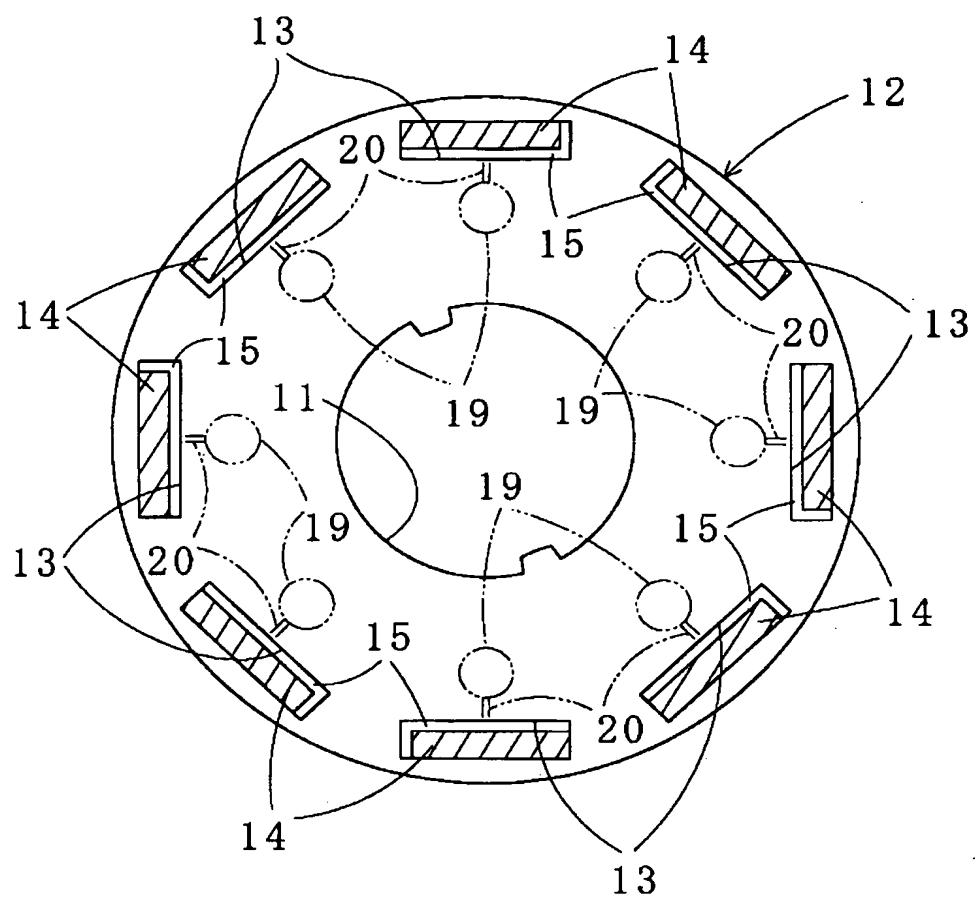
、54a：接続金具、54b：バネ、55：プランジャーガイド、56：円孔、57：切欠き、58：突起部、59：掛止部、60：スペーサー、61：雄ねじ部、62：ボルト、63：バネ受けブロック、64：受け座、65：コイルバネ、67：円孔、68：貫通孔、69：挿通孔、70：切欠き、71：ガイド部、72：ガイドボスト、73：掛止部、74：キャビティブロック、75：円孔、76：円形溝、77、78：断熱プレート、79、80：エアシリンダー、81：ブラケット、82、83：ガイドブロック、84：溝部、85：突起部、86：突き出しひん、87：断熱プレート、88：ローラ、89：バネ、90：クランプ部材、91：進退ロッド、92：エアシリンダー、93、94：軸受メタル、95：軸受部、96、97、98：クリーナー、99、100：エリアセンサー、101：エリアセンサー、102：操作ボックス、103：制御盤

【書類名】 図面

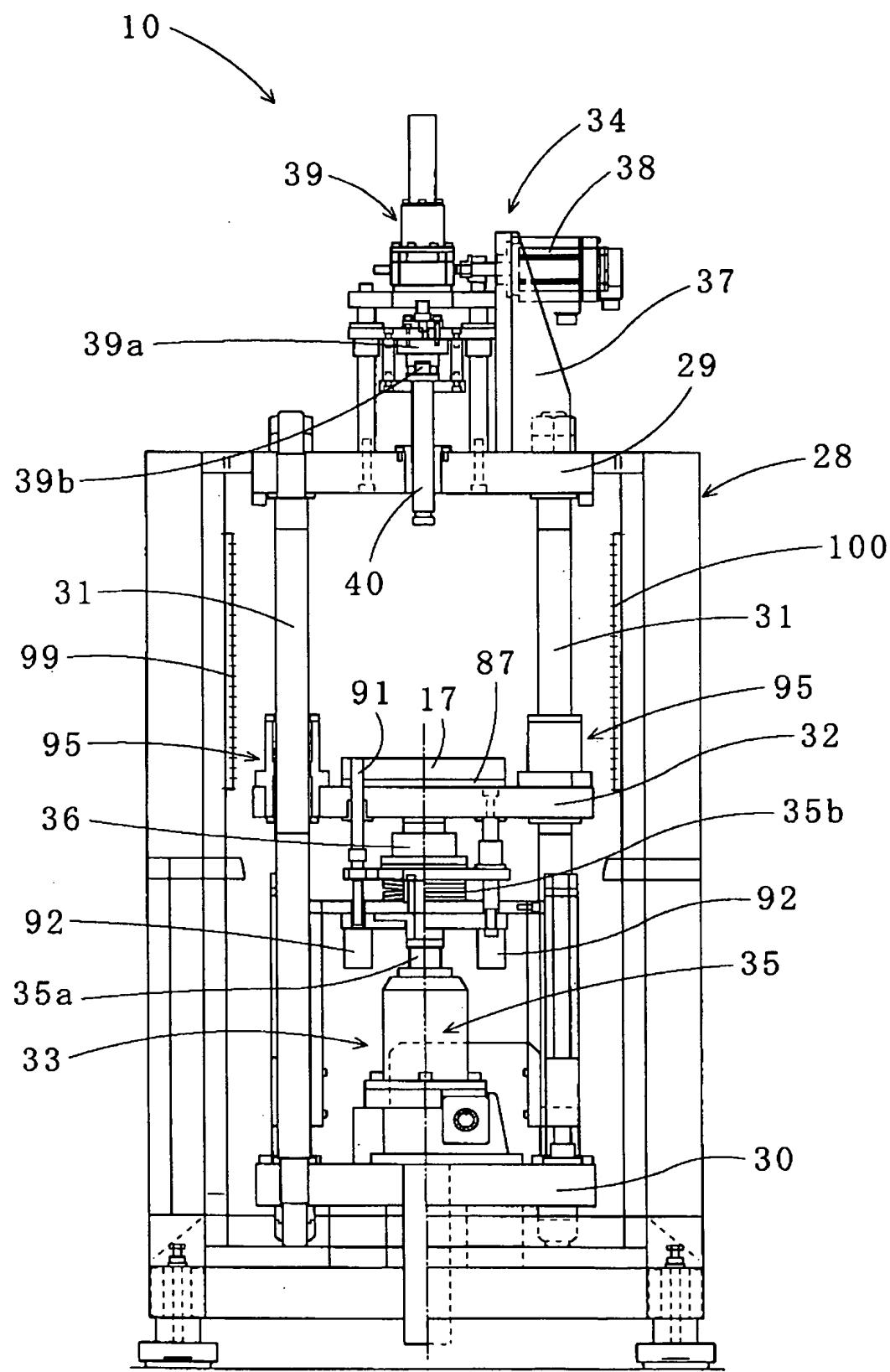
【図 1】



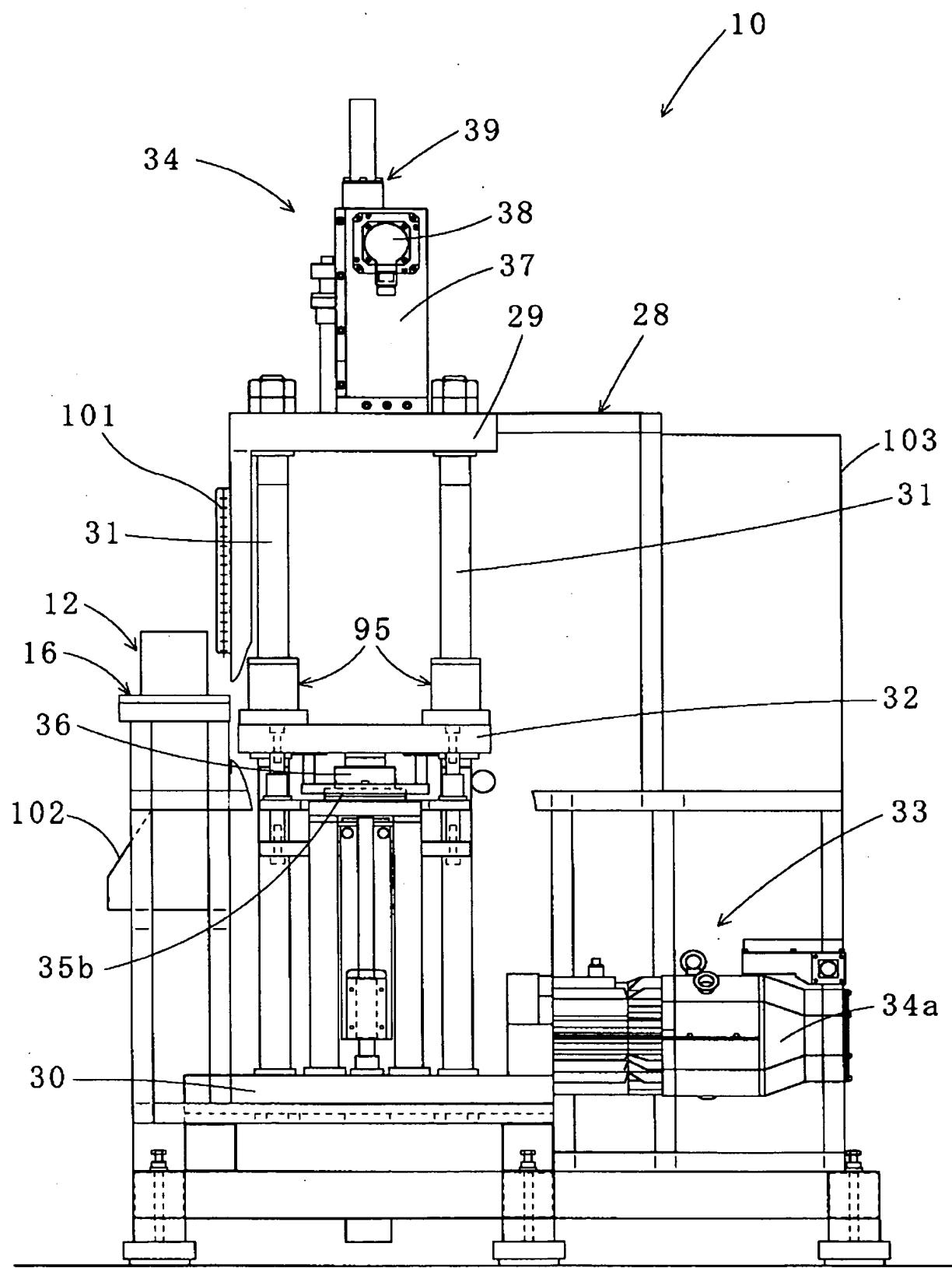
【図2】



【図3】

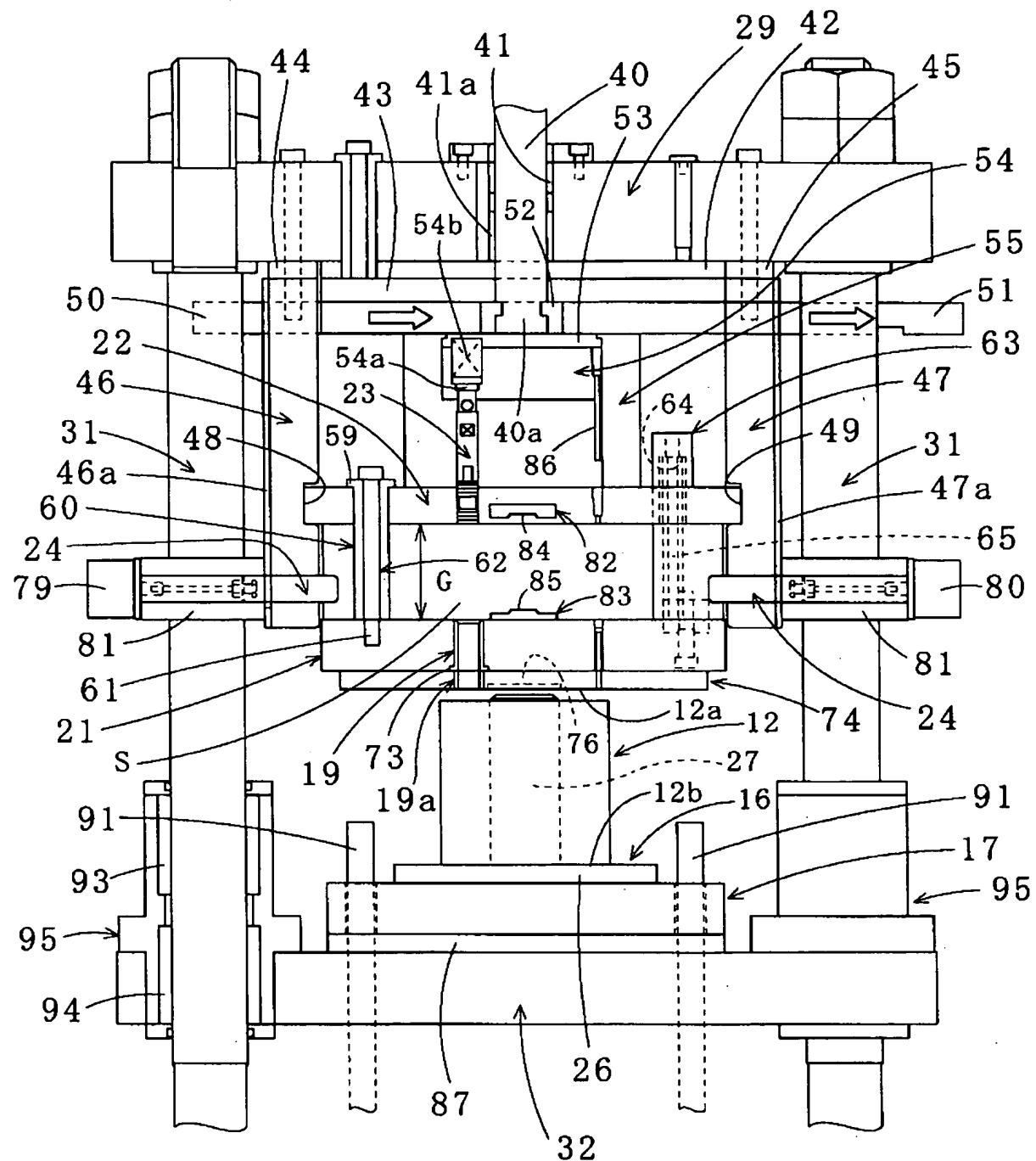


【図4】



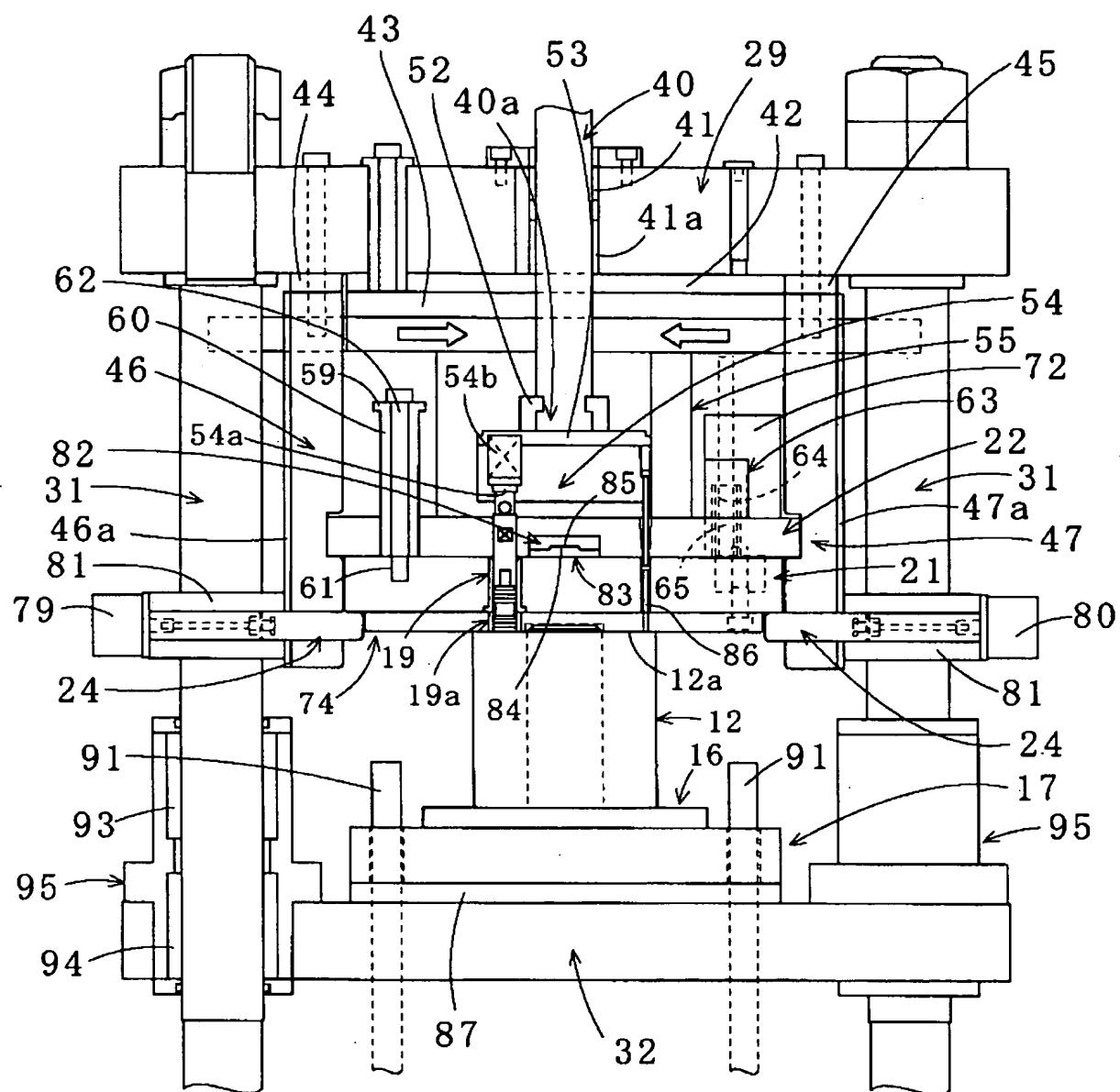
【図5】

左 ← → 右

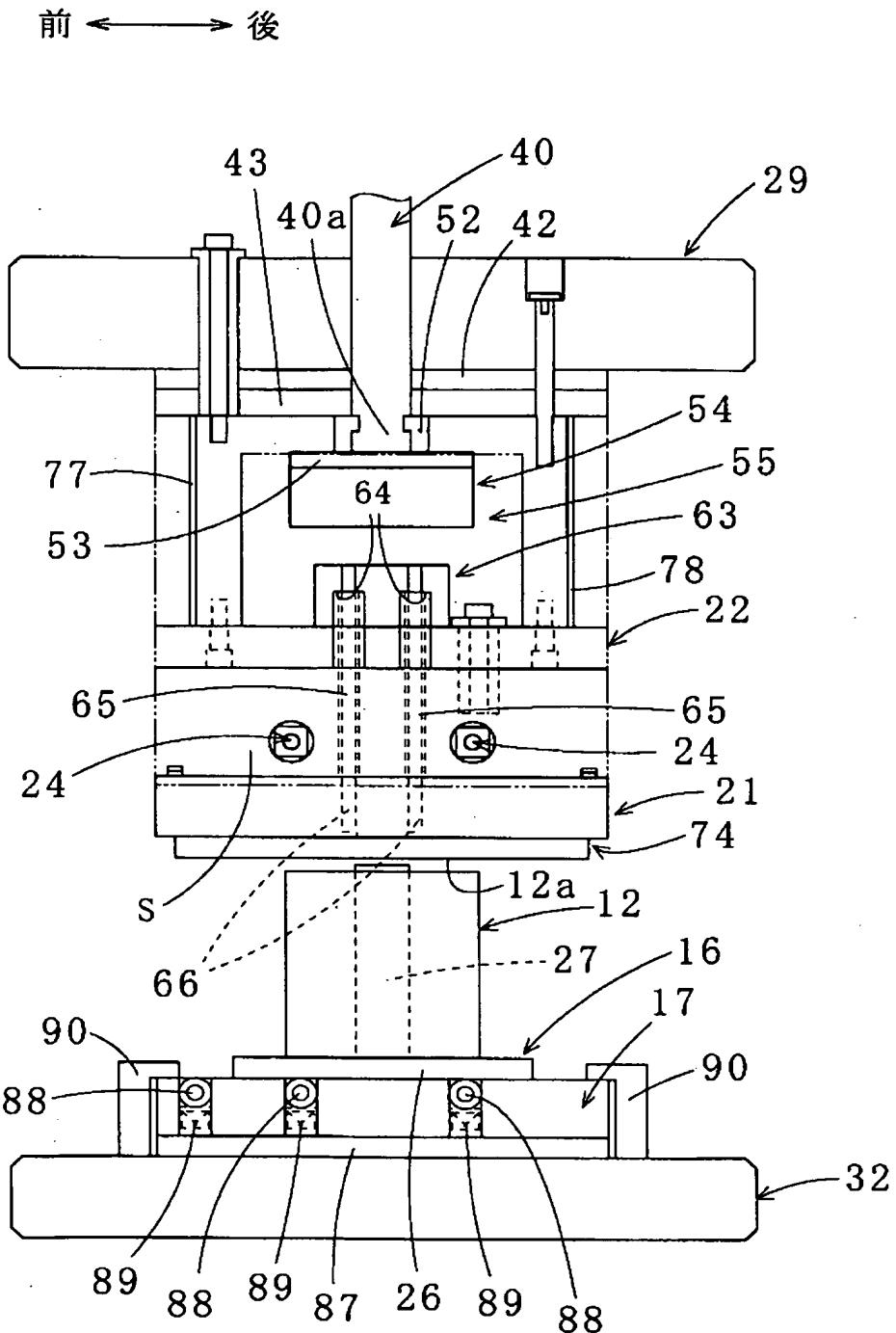


【図 6】

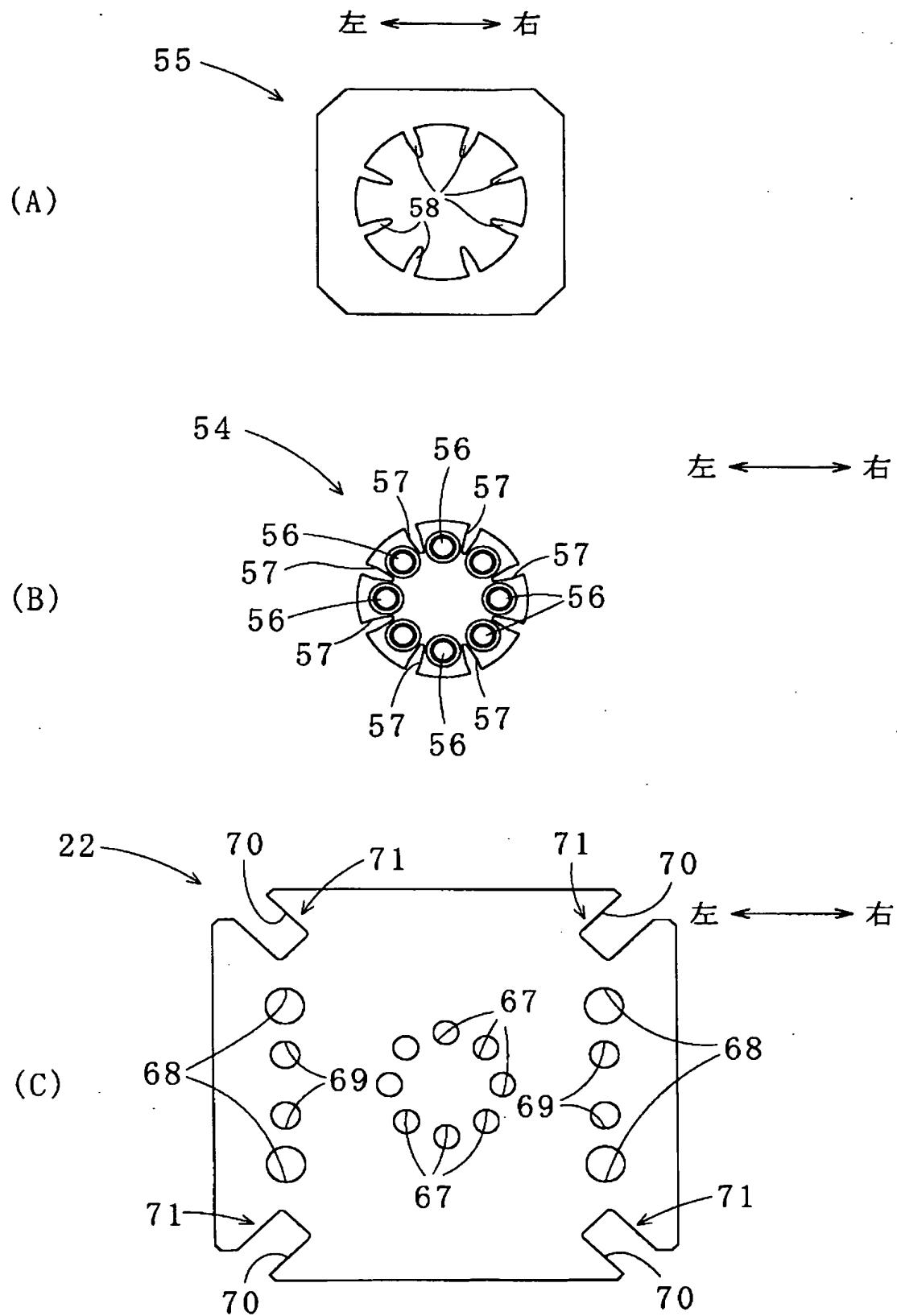
左 ← → 右



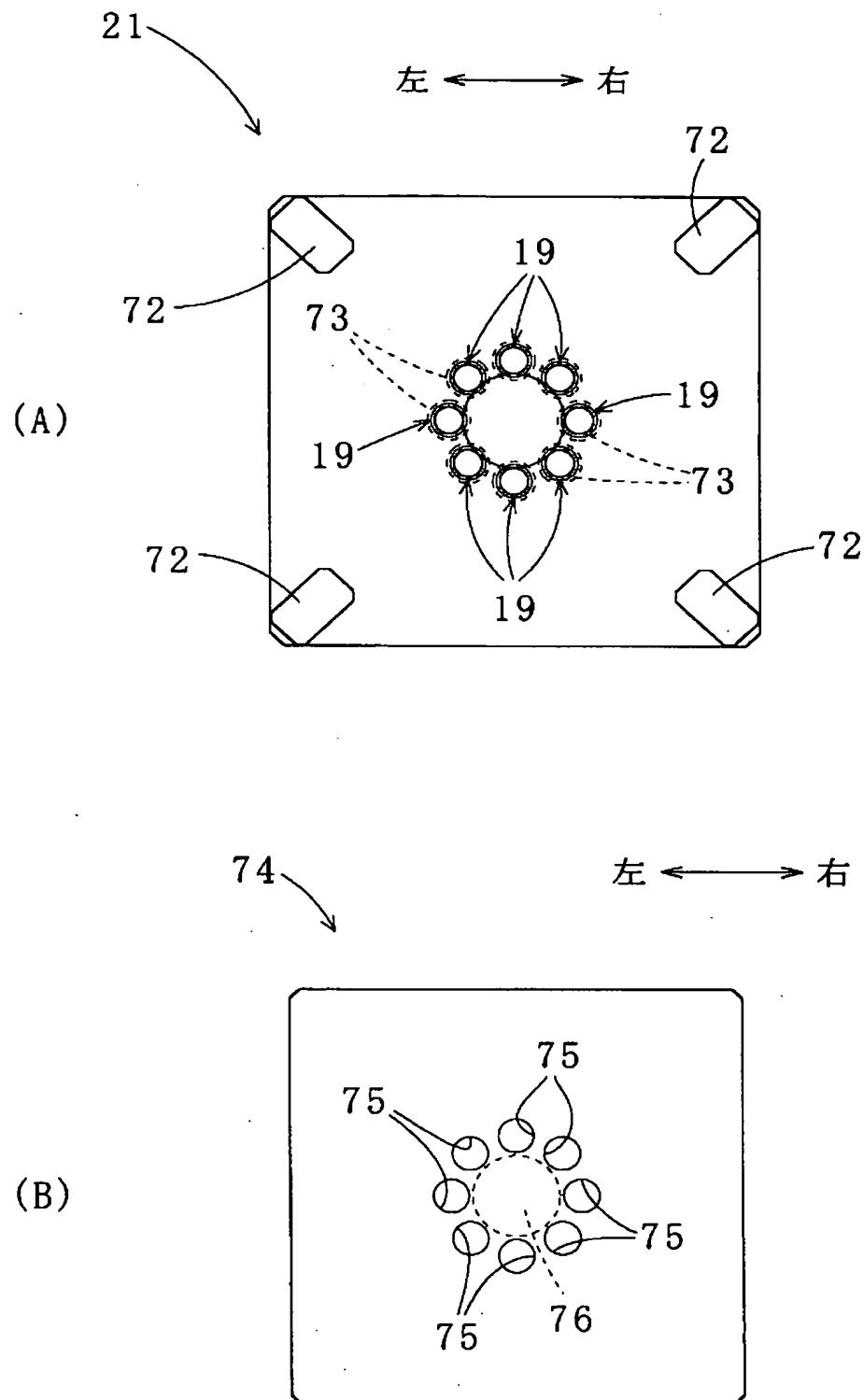
【図 7】

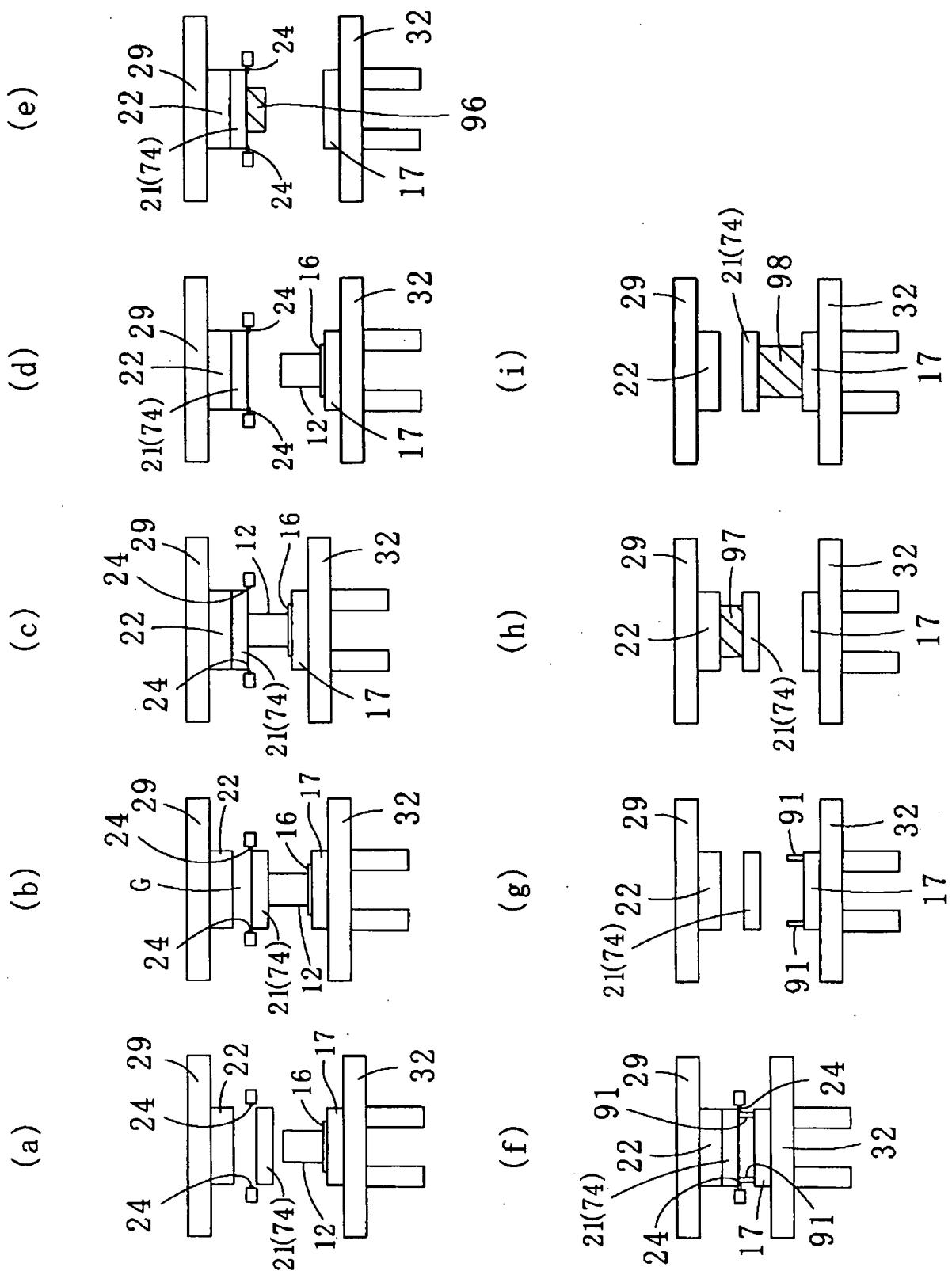


【図 8】



【図 9】





【書類名】要約書

【要約】

【課題】 生産性及び作業性に優れており、安価に作業ができる永久磁石の樹脂封止装置及びその方法を提供する。

【解決手段】 回転子積層鉄心12を搭載する搬送トレイ16と、搬送トレイ16に搭載された回転子積層鉄心12を載置し、回転子積層鉄心12を下から加熱すると共に昇降する第1の加熱手段が設けられた下型17と、回転子積層鉄心12を上から加熱する第2の加熱手段及び樹脂部材15の原料18を入れる複数のボット19を有し、樹脂部材15を磁石挿入孔13に導く流路20を備え下型17の上昇に伴って上昇する上型21と、上型21の上方にあって下降限位置にある上型21とは隙間Gを有して配置される固定架台22と、固定架台22を貫通しボット19に投入された樹脂部材15を加圧する複数のブランジャー23と、上型21を上昇限位置に保持するストッパー24とを有する。

【選択図】

図5

【書類名】 手続補正書  
【あて先】 特許庁長官 中嶋 誠殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 特願2005-15860  
【補正をする者】  
【識別番号】 000144038  
【氏名又は名称】 株式会社三井ハイテック  
【代理人】  
【識別番号】 100090697  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中前 富士男  
【手続補正】  
【補正対象書類名】 特許請求の範囲  
【補正対象項目名】 全文  
【補正方法】 変更  
【補正の内容】  
【書類名】 特許請求の範囲  
【請求項1】

複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法であって、

前記回転子積層鉄心を押圧し更に加熱する上型及び下型を備え、更に、前記上型に、前記磁石挿入孔に符合する位置又は別位置にボットを設け、前記ボットに挿入された前記樹脂部材の原料を前記上型で加熱した後、昇降するプランジャーで前記樹脂部材を前記ボットから押し出して前記磁石挿入孔に充填することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項2】

請求項1記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記回転子積層鉄心は中央に軸孔を有し、前記回転子積層鉄心を前記軸孔に嵌入するガイド部材を備えた搬送トレイに載せて、前記上型及び前記下型の間に配置することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項3】

請求項1及び2のいずれか1項に記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記回転子積層鉄心の上端面と前記永久磁石の上端面との間に段差を有した状態で、前記磁石挿入孔に前記樹脂部材を充填することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記樹脂部材を加熱して溶かして前記回転子積層鉄心の上面から前記磁石挿入孔に充填することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1項に記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記樹脂部材は熱硬化性樹脂であることを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 全文  
【補正方法】 変更  
【補正の内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 永久磁石の樹脂封止方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、永久磁石を積層鉄心に樹脂封止により固定する方法として、例えば、特許文献1に記載の形態のものが知られている。

特許文献1に記載された永久磁石の樹脂封止方法においては、複数枚の鉄心片が打抜きかしめ等により固着一体化して積層され、永久磁石を挿入するための磁石挿入孔が外周部に複数形成されると共に、封止樹脂を注入するための注入用穴部が複数形成された積層鉄心を、下型の有底穴部に嵌挿し、磁石挿入孔に永久磁石を挿入した後、注入用穴部に符合する位置に注入穴部が形成された上型を、注入穴部が注入用穴部に一致するように下型の上端に載置し、下型と上型を締結手段により固定した状態で、上型の注入穴部に連通する樹脂供給穴部から所定の圧力で樹脂部材を供給して樹脂部材を磁石挿入孔に充填して、その後、加熱手段により積層鉄心を加熱することにより、樹脂部材を硬化させて永久磁石を積層鉄心に固定するようになっている。

【0003】

【特許文献1】特開2002-34187号公報(図1～図6)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の永久磁石の樹脂封止方法は未だ解決すべき以下のような問題があった。

樹脂部材を磁石挿入孔に充填する際、上型に形成された樹脂供給穴部及び該樹脂供給穴部より分岐した複数の注入穴部を介して、積層鉄心の注入用穴部を経由して磁石挿入孔に注入されるので、樹脂部材を各磁石挿入孔に均等に充填することが困難であり、信頼性に劣っていた。しかも、樹脂部材を供給するポンプは大きな供給圧力を必要とし、装置が高価なものとなつた。

更に、積層鉄心を下型の有底穴部に嵌挿し、加熱後、積層鉄心を下型の有底穴部から取り出す作業は、人手又は機械によっても、時間を要するもので、作業性が極めて悪い。

【0005】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、生産性及び作業性に優れており、安価に作業ができる永久磁石の樹脂封止方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

【0007】

【0008】

【0009】

前記目的に沿う本発明に係る永久磁石の樹脂封止方法は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法であつて、前記回転子積層鉄心を押圧し更に加熱する上型及び下型を備え、更に、前記上型に、前記磁石挿入孔に符合する位置又は別位置にポットを設け、前記ポットに挿入された前記樹脂部材の原料を前記上型で加熱した後、昇降するプランジャーで前記樹脂部材を前記ポットから押し出して前記磁石挿入孔に充填する。

【0010】

本発明に係る永久磁石の樹脂封止方法において、前記回転子積層鉄心は中央に軸孔を有し

、前記回転子積層鉄心を前記軸孔に嵌入するガイド部材を備えた搬送トレイに載せて、前記上型及び前記下型の間に配置してもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

請求項1～5記載の永久磁石の樹脂封止方法においては、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を磁石挿入孔に注入して固定する際、複数のボットに挿入された樹脂部材の原料を上型で加熱した後、上型及び下型により回転子積層鉄心を押圧し、昇降する複数のプランジャーで溶けた樹脂部材をボットから押し出して、磁石挿入孔に充填することによって、樹脂封止が確実に行われると共に、簡単な工程で、短時間に行うことができ、生産性及び作業性に優れしており、安価に作業ができる。

#### 【0012】

#### 【0013】

#### 【0014】

特に、請求項2記載の永久磁石の樹脂封止方法においては、回転子積層鉄心を軸孔に嵌入するガイド部材を備えた搬送トレイに載せて、上型及び下型の間に配置するので、回転子積層鉄心のハンドリングが容易となり、作業性が向上する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0015】

統いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

ここで、図1は本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止装置の概念図、図2は同永久磁石の樹脂封止装置を用いて永久磁石が樹脂封止された回転子積層鉄心の平面図、図3は同永久磁石の樹脂封止装置の正面図、図4は同永久磁石の樹脂封止装置の側面図、図5は同永久磁石の樹脂封止装置の下型が下降限位置でプランジャーが上昇限位置にある場合の要部拡大図、図6は同永久磁石の樹脂封止装置の下型が上昇限位置でプランジャーが下降限位置にある場合の要部拡大図、図7は同永久磁石の樹脂封止装置の側断面図、図8(A)、(B)、(C)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置のプランジャーガイド、プランジャーホルダー、固定架台の説明図、図9(A)、(B)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置の上型、キャビティプロックの説明図、図10は同永久磁石の樹脂封止装置を用いた永久磁石の樹脂封止方法の工程図である。

#### 【0016】

図1及び図2に模式的に示すように、本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止装置10は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔11を備えた回転子積層鉄心12に形成された複数（本実施の形態では8個）の磁石挿入孔13に挿入された永久磁石14を、樹脂部材の一例である熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に注入して固定する装置である。

#### 【0017】

永久磁石の樹脂封止装置10は、回転子積層鉄心12を搭載する搬送トレイ16と、搬送トレイ16に搭載された回転子積層鉄心12を載置し、回転子積層鉄心12を下から加熱と共に昇降する第1の加熱手段（図示せず）が設けられた下型17と、回転子積層鉄心12の上に搭載されて回転子積層鉄心12を上から加熱する第2の加熱手段（図示せず）及び熱硬化性樹脂15の原料（タブレットと呼ぶ）18を入れる複数（本実施の形態では8個）のボット19を有し、更に底部にはボット19からの熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路20を備え、下型17の上昇に伴って上昇する上型21とを備えている。

#### 【0018】

永久磁石の樹脂封止装置10は、更に、上型21の上方にあって下降限位置にある上型21とは、原料18を挿入するための作業空間Sとなる隙間G（図5参照）を有して固定配

置される固定架台22と、固定架台22を貫通し、上昇した上型21のボット19に投入された熱硬化性樹脂15を加圧する複数（本実施の形態では8個）のプランジャー23と、上昇時の上型21を上昇限位置に保持するストッパー24とを有する。搬送トレイ16は、回転子積層鉄心12の下面25が当接する矩形板状のトレイ部26と、トレイ部26の中心部に立設され、回転子積層鉄心12の軸孔11に嵌入する直徑固定型で棒状のガイド部材27とを有している。以下、これらについて詳細に説明する。なお、各部品は組立て及び交換を考慮して、基本的にはねじ締結されている。

#### 【0019】

図1、図3及び図4に示すように、矩形板状の固定架台22は取付けフレーム28の上部に設けられた上固定プレート29に取付けられており、下型17は取付けフレーム28の下部に設けられた下固定プレート30と上固定プレート29とを連結する4本のガイドボスト31に沿って上下動する昇降プレート32に載置されている。なお、固定架台22の内部には加熱手段が設けられており、プランジャー23を予め加熱して熱硬化性樹脂15の押し出しを容易にすると共に、固定架台22と下型17との熱膨張差を無くして、プランジャー23とボット19との合口のずれを無くすようにしている。

#### 【0020】

昇降プレート32は下固定プレート30に設けられた下型昇降手段33により上下動するようになっている。複数のプランジャー23は上固定プレート29に設けられたプランジャー駆動手段34により同時に上下動するようになっている。

#### 【0021】

図3及び図4を参照して、永久磁石の樹脂封止装置10について更に詳細に説明する。型鋼等で構成された取付けフレーム28の上部、下部にはそれぞれ、矩形状の上固定プレート29、下固定プレート30が垂直間隔をあけて水平に配置されている。上固定プレート29及び下固定プレート30は、それぞれの4隅を4本のガイドボスト31により連結されている。

#### 【0022】

4本のガイドボスト31の上下方向中間位置には、ガイドボスト31に沿って上下に摺動し、下型17が搭載された矩形状の昇降プレート32が水平に配置されている。昇降プレート32を駆動する下型昇降手段33は、下固定プレート30上に取付けられたサーボモータ34aと、サーボモータ34aにより駆動され、下固定プレート30上に取付けられた減速機付きウォームジャッキ35と、減速機付きウォームジャッキ35の上側に突出した出力軸35aに継手を介して設けられた皿バネ35bと、皿バネ35bの上端に設けられ、昇降プレート32の下面に当接して配置されたロードセル36とを備えている。ロードセル36により、上型21に対する下型17の押圧を計測することができる。

#### 【0023】

複数のプランジャー23を駆動するプランジャー駆動手段34は、上固定プレート29上に固定された取付けブラケット37に設けられたサーボモータ38と、サーボモータ38により駆動される減速機付きウォームジャッキ39と、減速機付きウォームジャッキ39の下側に突出した出力軸に継手を介して設けられたロードセル39aと、ロードセル39aの下面に、皿バネ39bを介して当接して上下動するブッシュロッド40とを備えている。ロードセル39aによりプランジャー23の押し込み圧を測定している。

#### 【0024】

図5～図7に示すように、ウォームジャッキ39のブッシュロッド40は上固定プレート29の中央部を貫通して設けられており、貫通部には摺動メタル41、41aが取付けられている。上昇限位置のブッシュロッド40は、上固定プレート29の下面にねじ締結された矩形状の断熱プレート42を貫通し、更に、断熱プレート42の下面にねじ締結された矩形状の取付けプレート43も貫通して配置されている。

#### 【0025】

上固定プレート29の下面で、断熱プレート42の左右方向両側には、細長矩形状の断熱プレート44、45を介して吊り金具46、47がねじ締結によって垂下されている。対

向して配置された吊り金具46、47の内側には対向する凹状の掛止溝48、49が水平に形成されており、掛止溝48、49にそれぞれ、固定架台22の両端部が嵌入している。吊り金具46、47の外側には、断熱ボード46a、47aが取り付けられている。

#### 【0026】

取付けプレート43の下面には、左右方向にスライド可能で、金型の段取りの際に使用される対となるシャタープレート50、51が設けられている。ブッシュロッド40の先端の掛止部40aには、掛止部40aに掛止可能な馬蹄形（U字形）のシャンクホルダー52を介してシャンクバッキングプレート53が取付けられている。更に、シャンクバッキングプレート53の下面にはプランジャーホルダー54が設けられている。

#### 【0027】

シャタープレート50、51の下面と固定架台22の上面との間には、プランジャー ホルダー54の昇降をガイドするプランジャーガイド55が固定架台22に固定して設けられている。なお、シャンクバッキングプレート53及びプランジャー ホルダー54には、8本のプランジャー23を接続金具54aを介して下方に付勢するバネ54bが設けられている。

#### 【0028】

図8（A）に示すように、外形断面が略正方形に形成されたプランジャーガイド55は、内形が略円形に形成され、しかも、内周には、断面U字状で放射状に配置された突起部58が円周方向に等ピッチで形成されている。一方、図8（B）に示すように、外形断面が略円形に形成されたプランジャー ホルダー54の外周には、突起部58が上下に挿通する8個の断面U字状で放射状に配置された切欠き57が円周方向に等ピッチで形成されており、隣り合う切欠き57間ににはプランジャー23が摺動する円孔56が円周方向に等ピッチで8個形成されている。かかる構成により、プランジャー ホルダー54及びプランジャーガイド55の熱膨張を吸収して、製品の品質及び金型（上型21及び下型17）の動きに不具合が生じないようにしている。また、プランジャーガイド55の突起部58とプランジャー ホルダー54の切欠き57を放射状に形成しているので、型締め時に、プランジャーガイド55の撓みを抑えることができる。

#### 【0029】

図5及び図6に示すように、固定架台22と上型21とは、4組設けられ、上端部にリンク状の掛止部59を備えたパイプ状のスペーサー60及びスペーサー60内に配置され下端部にねじ部61が形成されたボルト62によって連結されている。

固定架台22の上面でプランジャーガイド55の左右方向両側にはそれぞれ、バネ受けブロック63がねじ締結されており、各バネ受けブロック63内部に形成された2個の受け座64と上型21の上面との間にはコイルバネ65が配置されている。

#### 【0030】

図8（C）に示すように、外形断面が略正方形の固定架台22には、中央部に8本のプランジャー23が摺動する8個の円孔67が円周方向に等ピッチで形成されており、4隅付近には、スペーサー60が貫通する4個の円形の貫通孔68が形成され、更に、前後方向に配置された2個の貫通孔68間にには、コイルバネ65が挿通する2個の円形の挿通孔69が間隔をあけて形成されている。固定架台22の4隅には、摺動ガイド部材の一例である、凹状の切欠き70が形成されたガイド部71が設けられている。

#### 【0031】

図9（A）に示すように、上型21の上面の4隅には、固定架台22のガイド部71の切欠き70に挿通する外形断面が略矩形状のガイドボスト72がねじ締結により立設されている。上型21の中央部には、8個のプランジャー23が嵌入する8個のボット19が円周方向に等ピッチで設けられている。なお、ボット19は下端部にリンク状の掛止部73を備えたパイプ状に形成されており、上型21に下方から着脱可能に取付けられている。

#### 【0032】

図5～図7及び図9（B）に示すように、上型21の下面には、矩形板状のキャビティブロック74がねじ締結されており、キャビティブロック74の中央部には8本のプランジ

ヤー 23 が摺動する 8 個の下部ボット 19 a (図 5 及び図 6 参照) が装着可能な円孔 75 が円周方向に等ピッチで形成されている。キャビティブロック 74 の下面で円孔 75 の半径方向内側には、深さの浅い円形溝 76 が形成され、これによって、搬送トレイ 16 のガイド部材 27 の先端部が入り込むための空間が形成されている。

#### 【0033】

キャビティブロック 74 の回転子積層鉄心 12 の押圧面 12 a には磁石挿入孔 13 からの空気を外部に逃がすベント溝 (図示せず) が設けられている。一方、搬送トレイ 16 のトレイ部 26 の回転子積層鉄心 12 の搭載面 12 b には磁石挿入孔 13 からの空気を外部に逃がすベント溝 (図示せず) が設けられている。ベント溝の深さは、例えば、30~50  $\mu\text{m}$  としている。なお、ボット 19 は磁石挿入孔 13 に符合する位置とは別位置に設けられており、ボット 19 の底部には磁石挿入孔 13 に連通する流路 20 が設けられている (図 2 参照)。

#### 【0034】

図 7 に示すように、取付けプレート 43 と固定架台 22 との間には、プランジャーガイド 55 を挟んで前後方向両側に、対向して断熱プレート 77、78 が図示しないプラケットを介して取り外し可能に設けられている。

#### 【0035】

図 5 及び図 6 に示すように、断熱ボード 46 a 及び吊り金具 46 と、断熱ボード 47 a 及び吊り金具 47 の左右方向外側には、ストッパー 24 を取付けるためのエアシリンダー 79、80 がプラケット 81 を介して設けられており、エアシリンダー 79、80 によりストッパー 24 が左右方向水平に進退するようになっている。従って、図 5 及び図 6 を比較して分かるように、上昇限位置にある上型 21 の左右方向の両端部の下面に 4 本のストッパー 24 が当接して、上型 21 の下方への移動が拘束される。

#### 【0036】

図 5 及び図 6 に示すように、固定架台 22 の中央下部及び上型 21 の中央上部には、固定架台 22 の下面と上型 21 の上面とが当接して、プランジャー 23 とボット 19 との芯が一致するように、対となる矩形状のガイドブロック 82、83 がそれぞれ、ねじ締結されている。ガイドブロック 82 の下面中央部には、上側に沿って縮径する円錐台状の溝部 84 が形成されており、一方、ガイドブロック 83 の上面中央部には、上側に沿って縮径し、溝部 84 に嵌入される突起部 85 が形成されている。位置決めは対応するテーパー面により行われる。

#### 【0037】

図 5 及び図 6 に示すように、シャンクバッキングプレート 53 の下面とプランジャー ホルダー 54 により上部が保持され、固定架台 22 及び上型 21 を挿通可能な突き出しピン 86 が合計 16 本、プランジャー 23 の外側に設けられている。

#### 【0038】

図 7 に示すように、昇降プレート 32 上には矩形板状の断熱プレート 87 を介して下型 17 が載置されており、下型 17 内には搬送トレイ 16 のトレイ部 26 の下面に当接するローラ 88 が前後方向に間隔をあけて 3 個、しかも、左右方向に 2 組配置されている。各ローラ 88 は、ローラ 88 直下に配置されたバネ 89 を介して上方に付勢されている。下型 17 は前後に設けられた L 形のクランプ部材 90 によって、上型 21 との位置合わせが行え、図示しない締め付けボルトにより昇降プレート 32 に固定されるようになっている。

#### 【0039】

図 3、図 5 及び図 6 に示すように、昇降プレート 32、断熱プレート 87 及び下型 17 を貫通して、上下動する 4 本の進退ロッド 91 が配置されており、各進退ロッド 91 には、ガイド機構を介して駆動用のエアシリンダー 92 が設けられている。昇降プレート 32 の 4 隅部は、軸受メタル 93、94 を備えた軸受部 95 により、ガイドボスト 31 に摺動可能に取付けられている。なお、図 3 中の符号 99、100 はエリアセンサーを、図 4 中の符号 101 はエリアセンサーを、符号 102 は操作ボックスを、符号 103 は制御盤を表している。

#### 【0040】

次に、永久磁石の樹脂封止装置10を用いた本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止方法について、主として図10を参照しながら説明する。

(a) 前工程から送られてきた、永久磁石14が磁石挿入孔13に挿入され搬送トレイ16にセットされた回転子積層鉄心12を別途搬送手段等を用いて下型17上に搬送し、上型21（以下、キャビティプロック74も含む）に対して位置決めして固定する（回転子積層鉄心の供給作業）。

#### 【0041】

(b) 下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を少し上昇し、回転子積層鉄心12とキャビティプロック74とを密着させる。次いで、熱硬化性樹脂15の原料18を固定架台22と上型21との隙間G（実施の形態では80mm）から上型21のボット19に供給し、原料18を第2の加熱手段により約170°C近傍に加熱する（タブレットの供給作業）。

#### 【0042】

(c) 原料18が加熱されて粘度が下がると、更に、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を上昇して、搬送トレイ16にセットされた回転子積層鉄心12を上型21に押し付ける（この際、対となるガイドブロック82、83により芯出しされ、隙間G=0となる）と共に、プランジャー駆動手段34によりプランジャー・ホルダー54を介して8本のプランジャー23を下降することによって、流動化した原料18、即ち熱硬化性樹脂15をボット19から押し出し、ボット19と磁石挿入孔13を連結する流路20を介して熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に充填する。

#### 【0043】

上型21の第2の加熱手段及び下型17の第1の加熱手段により、熱硬化性樹脂15を、約170°C近傍を保持して約3分間加熱し続けることにより、熱硬化性樹脂15を硬化させることができ、永久磁石14を磁石挿入孔13に固定することができる。この際、永久磁石14は下面基準で積層されるため、回転子積層鉄心12の上端面と永久磁石14の上端面との間には僅かな段差が生じるようになっている。また、磁石挿入孔13内の空気はキャビティプロック74の押圧面12a及び搬送トレイ16のトレイ部26の搭載面12bに形成されたペント溝を介して外部に逃がすことができる（型締め及び樹脂注入作業）。

#### 【0044】

このように、熱硬化性樹脂15の原料18を加熱して（約170°C近傍）、溶かして回転子積層鉄心12の上面から磁石挿入孔13内に充填するので、熱硬化性樹脂15が磁石挿入孔13内に容易に入る。

#### 【0045】

(d) 図6に示すように、4本のストッパー24を突出させて、上昇限位置にある上型21の左右方向の両端部の下面にストッパー24を当接させて、上型21の下方への移動を拘束した後、プランジャー駆動手段34によりプランジャー・ホルダー54を介して突き出しひん86を僅かのストローク（5mm程度）下降させると共に、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を下降させる（型開き作業）。その後、搬送トレイ16を回転子積層鉄心12と共に、下型17から取り外し、回転子積層鉄心12が搬送トレイ16から取り外され、搬送トレイ16は別途搬送手段により後工程に送られる。

#### 【0046】

(e) クリーナー96により、プランジャー23及びボット19のクリーニングを行う（プランジャーのクリーニング作業）。

(f) 下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を上昇すると共に、エアシリンダー92を駆動し、進退ロッド91を上昇して、4本の進退ロッド91の上端により上型21を支持する（上型開き準備作業）。

#### 【0047】

(g) 4本のストッパー24を後退させた後、下型昇降手段33により昇降プレート32

を介して下型17を下降させ、上型21を元の位置まで下降させ、更に、下型17を下降させる（上型開き作業）。

（h）4本の進退ロッド91を後退させ、固定架台22と上型21との隙間Gの原料18の挿入部を、クリーナー97によりクリーニングする（タブレット投入部のクリーニング作業）。

（i）クリーナー98により、上型21及び下型17をクリーニングする（金型のクリーニング作業）。

#### 【0048】

本発明は前記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲での変更は可能であり、例えば、前記したそれぞれの実施の形態や変形例の一部又は全部を組み合わせて本発明の永久磁石の樹脂封止装置及びその方法を構成する場合も本発明の権利範囲に含まれる。

キャビティブロック74を上型21の下面に着脱可能に設けたが、これに限定されず、必要に応じて、上型とキャビティブロックとを一体的に構成することもできる。

搬送トレイ16には、回転子積層鉄心12の軸孔11に嵌入する直径固定型のガイド部材27を設けたが、これに限定されず、必要に応じて、種々の回転子積層鉄心の軸孔のサイズに応じて直径が拡縮可能な直径拡縮型のガイド部材を用いることもできる。

#### 【0049】

搬送トレイ16のトレイ部26の搭載面12b及びキャビティブロック74の押圧面12aにペント溝を形成したが、これに限定されず、必要に応じて、ペント溝を省略することもできる。

固定架台22の周囲には上型21の摺動ガイド部材を備え、しかも、プランジャー・ホルダー54はプランジャーガイド55によってガイドされるように構成したが、これに限定されず、必要に応じて、別 の方法でガイドすることもできる。

各プランジャー23の上端にバネ54bを設けたが、これに限定されず、必要に応じて、バネを省略することもできる。

樹脂部材として熱硬化性樹脂15を用いたが、これに限定されず、例えば、モータ製品として発熱温度が低い場合には、熱可塑性樹脂を用いることもできる。

上型21の底部にはボット19からの熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路20を設けたが、これに限定されず、必要に応じて、ボットを磁石挿入孔に符合する位置に設けることもできる。この場合には、熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路が不要となる他、熱硬化性樹脂15の使用量を減らすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0050】

【図1】本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止方法を用いた永久磁石の樹脂封止装置の概念図である。

【図2】同永久磁石の樹脂封止装置を用いて永久磁石が樹脂封止された回転子積層鉄心の平面図である。

【図3】同永久磁石の樹脂封止装置の正面図である。

【図4】同永久磁石の樹脂封止装置の側面図である。

【図5】同永久磁石の樹脂封止装置の下型が下降限位置でプランジャーが上昇限位置にある場合の要部拡大図である。

【図6】同永久磁石の樹脂封止装置の下型が上昇限位置でプランジャーが下降限位置にある場合の要部拡大図である。

【図7】同永久磁石の樹脂封止装置の側断面図である。

【図8】（A）、（B）、（C）はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置のプランジャーガイド、プランジャー・ホルダー、固定架台の説明図である。

【図9】（A）、（B）はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置の上型、キャビティブロックの説明図である。

【図10】同永久磁石の樹脂封止装置を用いた永久磁石の樹脂封止方法の工程図であ

る。

【符号の説明】

【0051】

10：永久磁石の樹脂封止装置、11：軸孔、12：回転子積層鉄心、12a：押圧面、  
12b：搭載面、13：磁石挿入孔、14：永久磁石、15：熱硬化性樹脂、16：搬送  
トレイ、17：下型、18：原料、19：ポット、19a：下部ポット、20：流路、21：  
上型、22：固定架台、23：プランジャー、24：ストッパー、25：下面、26：  
トレイ部、27：ガイド部材、28：取付けフレーム、29：上固定プレート、30：  
下固定プレート、31：ガイドポスト、32：昇降プレート、33：下型昇降手段、34：  
プランジャー駆動手段、34a：サーボモータ、35：ウォームジャッキ、35a：出力  
軸、35b：皿バネ、36：ロードセル、37：取付けブラケット、38：サーボモータ  
、39：ウォームジャッキ、39a：ロードセル、39b：皿バネ、40：ブッシュロッド、  
40a：掛止部、41、41a：摺動メタル、42：断熱プレート、43：取付けプレート、  
44、45：断熱プレート、46：吊り金具、46a：断熱ボード、47：吊り  
金具、47a：断熱ボード、48、49：掛止溝、50、51：シャタープレート、52：  
シャンクホルダー、53：シャンクバッキングプレート、54：プランジャーホルダー  
、54a：接続金具、54b：バネ、55：プランジャーガイド、56：円孔、57：切  
欠き、58：突起部、59：掛止部、60：スペーサー、61：雄ねじ部、62：ボルト  
、63：バネ受けブロック、64：受け座、65：コイルバネ、67：円孔、68：貫通  
孔、69：挿通孔、70：切欠き、71：ガイド部、72：ガイドポスト、73：掛止部  
、74：キャビティブロック、75：円孔、76：円形溝、77、78：断熱プレート、  
79、80：エアシリンダー、81：ブラケット、82、83：ガイドブロック、84：  
溝部、85：突起部、86：突き出しピン、87：断熱プレート、88：ローラ、89：  
バネ、90：クランプ部材、91：進退ロッド、92：エアシリンダー、93、94：軸  
受メタル、95：軸受部、96、97、98：クリーナー、99、100：エリアセンサー、  
101：エリアセンサー、102：操作ボックス、103：制御盤

出願人履歴

000144038

19900806

新規登録

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

株式会社三井ハイテック

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 22 March 2006 (22.03.2006)	To:  NAKAMAE, Fujio Nakamae International Patent Office Room 401, Kansen Bldg., 13-23 Asano 2-chome, Kokurakita-ku Kitakyushu-shi, Fukuoka 802-8691 JAPON
Applicant's or agent's file reference WOM200601057	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/JP2006/300910	International filing date (day/month/year) 16 January 2006 (16.01.2006)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 24 January 2005 (24.01.2005)
Applicant Mitsui High-tec, Inc. et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. *(If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. *(If applicable)* An asterisk (\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
24 January 2005 (24.01.2005)	2005-015860	JP	17 February 2006 (17.02.2006)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer  Carlos Roy - Gijsbertus Beijer Facsimile No. +41 22 740 14 35 Telephone No. +41 22 338 95 61
---	--